

UPLC法同时测定野生刺五加果和根中5种主要成分的含量^Δ

姚慧敏^{1*}, 关颖丽¹, 朱俊义^{1#}, 葛延杰², 黄媛¹, 张萌¹(1.通化师范学院吉林省长白山药用植物研究重点实验室, 吉林通化 134002; 2.沈阳鑫泰格尔医药科技开发有限公司, 沈阳 110016)

中图分类号 R917 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)12-1668-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.12.28

摘要 目的:建立同时测定野生刺五加果和根中5种主要成分紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷含量的方法。方法:采用超高效液相色谱法。色谱柱为Waters ACQUITY UPLC HSS T₃,流动相为乙腈-0.3%磷酸(梯度洗脱),流速为0.2 ml/min,检测波长为300 nm,柱温为30 ℃,进样量为10 μl。结果:紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶、槲皮素-3-鼠李糖苷检测质量浓度线性范围分别为24.56~184.2 μg/ml($r=0.999\ 3$)、18.454~138.405 μg/ml($r=0.999\ 3$)、8.416~63.12 μg/ml($r=0.999\ 7$)、3.286~24.645 μg/ml($r=0.999\ 3$)、2.522~18.915 μg/ml($r=0.999\ 8$);精密性、稳定性、重复性试验的RSD<1%。刺五加果中上述5种成分的加样回收率分别为99.14%~100.50%(RSD=0.48%, $n=6$)、99.03%~100.45%(RSD=0.50%, $n=6$)、99.22%~100.44%(RSD=0.44%, $n=6$)、99.80%~100.80%(RSD=0.44%, $n=6$)、99.76%~101.10%(RSD=0.51%, $n=6$);刺五加根中上述前4种成分的加样回收率分别为99.21%~101.20%(RSD=0.73%, $n=6$)、99.81%~101.20%(RSD=0.52%, $n=6$)、100.00%~101.80%(RSD=0.62%, $n=6$)、99.22%~100.40%(RSD=0.47%, $n=6$)。结论:该方法操作简便、稳定、重复性好,可用于野生刺五加果和根中紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷含量的同时测定。

关键词 刺五加果;刺五加根;超高效液相色谱法;含量测定

Simultaneous Determination of 5 Main Components in the Fruits and Root of Wild *Acanthopanax senticosus* by UPLC

YAO Huimin¹, GUAN Yingli¹, ZHU Junyi¹, GE Yanjie², HUANG Yuan¹, ZHANG Meng¹(1.Changbai Mountain Medicinal Plants Research Laboratory, Tonghua Normal University, Jilin Tonghua 134002, China; 2.Shenyang Xintai Ge'er Medical Science and Technology Development Co., Ltd., Shenyang 110016, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To establish a method for the 5 main components (original syringin, chlorogenic acid, eleutheroside E, isofraxidin and quercetin-3-rhamnoside) in the fruits and roots of wild *Acanthopanax senticosus*. METHODS: UPLC was performed on the column of Waters ACQUITY UPLC HSS T₃ with mobile phase of acetonitrile-0.3% phosphoric acid (gradient elution) at a flow rate of 0.2 ml/min. Detection wavelength was 300 nm, column temperature was 30 ℃, and injection volume was 10 μl. RESULTS: The linear range was 24.56-184.2 μg/ml for syringin ($r=0.999\ 3$), 18.454-138.405 μg/ml for chlorogenic acid ($r=0.999\ 3$), 8.416-63.12 μg/ml for eleutheroside E ($r=0.999\ 7$), 3.286-24.645 μg/ml for isofraxidin ($r=0.999\ 3$) and 2.522-18.915 μg/ml for quercetin-3-rhamnoside($r=0.999\ 8$); RSDs of precision, stability and reproducibility tests were lower than 1%; recoveries were 99.14%-100.50% (RSD=0.48%, $n=6$) for syringin in the fruits of *A. senticosus*, 99.03%-100.45% (RSD=0.50%, $n=6$) for chlorogenic acid in the fruits of *A. senticosus*, 99.22%-100.44% (RSD=0.44%, $n=6$) for eleutheroside E in the fruits of *A. senticosus*, 99.80%-100.80% (RSD=0.44%, $n=6$) for isofraxidin in the fruits of *A. senticosus*, 99.76%-101.10% (RSD=0.51%, $n=6$) for quercetin-3-rhamnoside in the fruits of *A. senticosus*; 99.21%-101.20% (RSD=0.73%, $n=6$) for syringin in the root of *A. senticosus*, 99.81%-101.20% (RSD=0.52%, $n=6$) for chlorogenic acid in the root of *A. senticosus*, 100.00%-101.50% (RSD=0.62%, $n=6$) for eleutheroside E in the root of *A. senticosus*, 99.22%-100.40% (RSD=0.47%, $n=6$) for isofraxidin in the root of *A. senticosus*. CONCLUSIONS: The method is simple and stable with good reproducibility, and can be used for the simultaneous determination of original syringin, chlorogenic acid, eleutheroside E, isofraxidin and quercetin-3-rhamnoside in the fruits and root of wild *A. senticosus*.

KEYWORDS Fruit of *Acanthopanax senticosus*; Root of *Acanthopanax senticosus*; UPLC; Content determination

刺五加 *Acanthopanax senticosus* 为五加科 Araliaceae 五加属多年生落叶灌木, 主要集中分布在我国辽宁、吉林和黑龙江

^Δ 基金项目: 吉林省科技发展计划项目(No.20130206035YY); 吉林省教育厅“十二五”科学技术研究项目(No.吉教科合字[2012]第357号); 吉林省大学生创业训练计划项目(No.thsys1061)

* 副教授, 博士。研究方向: 药品新辅料新剂型及纳米给药系统。E-mail: huiminyao0921@163.com

通信作者: 教授, 博士。研究方向: 长白山生物资源开发。E-mail: swx0527@163.com

的东部地区, 自然贮量约2万亩^[1]。刺五加为药食两用植物, 其根、茎、叶、果都可以食用, 其嫩茎既是人们习食的最佳山野菜, 又是新型的保健食品的原料。刺五加具有增强机体非特异性防御能力的功能, 除具有免疫调节、抗肿瘤、抗衰老、抗辐射及抗疲劳的作用外, 还可用于治疗心脑血管疾病、糖尿病、神经衰弱、高血压及增强机体免疫力等^[2-3]。其皂苷所制成的注射液对睡眠具有促进作用^[4], 其在民间作为镇定安神药被广泛应用, 能促进睡眠, 缓解心悸、健忘、乏力等症状, 作用与人参相似。

超高效液相色谱(Ultra performance liquid chromatography, UPLC)法是近年发展起来的新型液相色谱技术,与传统的高效液相色谱(HPLC)法相比,其速度、灵敏度及分离度均有很大提高,可缩短分析时间。目前,HPLC法测定刺五加药材及其浸膏中刺五加苷B、E和异嗪皮啶的文献报道较多^[5-11],但对刺五加果中成分的相关研究较少,而且目前尚无UPLC法检测刺五加果和根中成分的报道。因此,为了更好地对刺五加果和根进行开发利用和扩大药源,本试验采用UPLC法,以紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷为检测指标成分,对野生刺五加果和根进行了定量分析。

1 材料

1.1 仪器

ACQUITY H-CLASS 型 UPLC 仪,包括紫外检测器、Empower 色谱工作站(美国 Waters 公司);KQ116 型超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司)。LC14 型电子分析天平(瑞士 Mettler-Toledo 公司)。

1.2 试剂

紫丁香苷对照品(批号:111574-200603,纯度:94.9%)、绿原酸对照品(批号:110753-201314,纯度:96.2%)、刺五加苷 E 对照品(批号:111713-200502,纯度:98.1%)、异嗪皮啶对照品(批号:110837-201005,纯度:99.2%)均购自中国食品药品检定研究院;槲皮素-3-鼠李糖苷对照品(上海融禾医药科技发展有限公司,批号:201306,纯度:99.8%);甲醇、乙腈为色谱纯,其余试剂均为分析纯,水为纯净水。

1.3 药材

刺五加果(批号:141001、141002、141003)、刺五加根(批号:141101、141102、141103)采自吉林省通化市长白山区,经通化师范学院生命科学学院朱俊义教授鉴定为真品。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱:Waters ACQUITY UPLC HSS T₃(150 mm×2.1 mm,1.7 μm);流动相:乙腈(A)-0.3%磷酸(B),梯度洗脱(洗脱程序见表1);流速:0.2 ml/min;检测波长:300 nm;柱温:30 ℃,进样量:10 μl。

表1 梯度洗脱程序
Tab 1 Gradient elution

时间, min	A, %	B, %
0~1	2	98
1~3	2→7	98→93
3~7	7→32	93→68
7~9	32→50	68→50
9~13	50	50

2.2 溶液的制备

2.2.1 混合对照品溶液 取紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷 E、异嗪皮啶、槲皮素-3-鼠李糖苷对照品各适量,精密称定,加甲醇制成每 1 ml 分别含紫丁香苷 1 228.0 μg、绿原酸 1 148.0 μg、刺五加苷 E 502.0 μg、异嗪皮啶 108.4 μg、槲皮素-3-鼠李糖苷 114.4 μg 的混合对照品溶液。

2.2.2 供试品溶液 取刺五加果和根,分别粉碎后过 80 目筛,再分别取 1.0 g,精密称定,置于 25 ml 量瓶中,加甲醇定容,超声(功率:500 W,频率:40 kHz)处理 30 min,滤过,取续滤液,即得二者的供试品溶液。

2.2.3 空白对照溶液 以甲醇作空白对照溶液。

2.3 系统适用性试验

取“2.2”项下混合对照品溶液、供试品溶液、空白对照溶液

各适量,按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录色谱,详见图1。结果,理论板数以紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷 E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷峰分别为 11 201、9 309、10 105、9 418、9 737,分离度均>1.5,各成分基线分离良好。

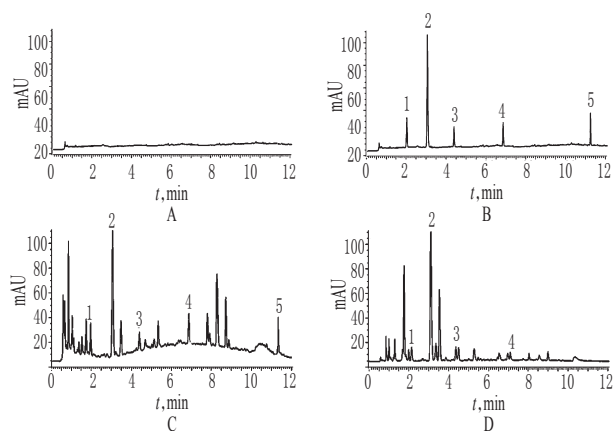


图1 高效液相色谱图

A.空白对照;B.混合对照品;C.刺五加果供试品;D.刺五加根供试品;1.紫丁香苷;2.绿原酸;3.刺五加苷 E;4.异嗪皮啶;5.槲皮素-3-鼠李糖苷

Fig 1 HPLC chromatograms

A. blank solution; B. mixed reference substance; C. test sample of fruit of *A. senticosus*; D. test sample of root of *A. senticosus*; 1. syringin; 2. chlorogenic acid; 3. eleutheroside E; 4. isofraxidin; 5. quercetin-3-rhamnoside

2.4 线性关系考察

分别精密量取“2.2.1”项下混合对照品溶液 0.2、0.5、0.8、1.0、1.2、1.5 ml,分别置于 10 ml 量瓶中,加甲醇定容,制成系列混合对照品溶液。精密量取上述系列混合对照品溶液各 10 μl,按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。以紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷 E、异嗪皮啶、槲皮素-3-鼠李糖苷质量浓度(x , μg/ml)为横坐标、峰面积(y)为纵坐标进行线性回归,得上述 5 种成分回归方程分别为 $y=0.0008x-0.8591$ ($r=0.9993$)、 $y=9.0\times 10^{-6}x-0.03611$ ($r=0.9993$)、 $y=0.0006x+0.01587$ ($r=0.9997$)、 $y=8.2\times 10^{-6}x-0.1930$ ($r=0.9993$)、 $y=3.6\times 10^{-6}x-0.0079$ ($r=0.9998$)。结果表明,紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷 E、异嗪皮啶、槲皮素-3-鼠李糖苷检测质量浓度线性范围分别为 24.56~184.2、18.454~138.405、8.416~63.12、3.286~24.645、2.522~18.915 μg/ml。

2.5 精密度的试验

取“2.2.1”项下混合对照品溶液适量,按“2.1”项下色谱条件连续进样测定 6 次,计算日内 RSD;连续进样测定 3 d,计算日间 RSD。结果,紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷 E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷峰面积的日内 RSD 分别为 0.38%、0.33%、0.27%、0.33%、0.31% ($n=6$),日间 RSD 分别为 0.35%、0.26%、0.25%、0.24%、0.21% ($n=6$),表明仪器精密度的良好。

2.6 稳定性试验

取“2.2.2”项下供试品溶液(批号:141001、141101)适量,分别于室温下放置 0、1、3、6、12 h 时进样测定,记录峰面积。结果,刺五加果中紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷 E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷峰面积的 RSD 分别为 0.30%、0.32%、0.31%、0.37%、0.38% ($n=5$),刺五加根中紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷 E 和异嗪皮啶峰面积的 RSD 分别为 0.30%、0.29%、0.36% 和 0.31% ($n=5$),表明供试品溶液在 12 h 内基本稳定。

2.7 重复性试验

精密称取同一批样品(批号:141001、141101)适量,按

“2.2.2”项下方法制备供试品溶液,共6份,再按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积并计算含量。结果,刺五加果中紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷的含量分别为2.519、2.331、1.342、0.378和0.260 mg/g, RSD分别为0.37%、0.42%、0.49%、0.51%和0.56% (n=6);刺五加根中紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E和异嗪皮啶的含量分别为2.158、3.922、1.354和0.161 mg/g, RSD分别为0.39%、0.46%、0.41%和0.51% (n=6),表明本方法重复性良好。

2.8 加样回收率试验

取已知含量样品适量,共6份,分别加入一定质量的紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷对照品,按“2.2.2”项下方法制备供试品溶液,再按“2.1”项下色谱条件进样测定并计算加样回收率,结果见表2、表3。

表2 刺五加果的加样回收率试验结果(n=6)

待测成分	样品含量, mg	加入量, mg	测得量, mg	加样回收率, %	平均加样回收率, %	RSD, %
紫丁香苷	0.629 2	0.614 0	1.240 0	99.51	99.78	0.48
	0.629 2	0.614 0	1.246 3	100.50		
	0.629 2	0.614 0	1.243 0	100.10		
	0.629 2	0.614 0	1.237 0	99.14		
	0.629 2	0.614 0	1.242 0	99.82		
	0.629 2	0.614 0	1.240 0	99.61		
绿原酸	0.582 2	0.574 0	1.156 0	100.12	99.78	0.50
	0.582 2	0.574 0	1.155 0	99.91		
	0.582 2	0.574 0	1.152 0	99.44		
	0.582 2	0.574 0	1.150 0	99.03		
	0.582 2	0.574 0	1.158 0	100.45		
	0.582 2	0.574 0	1.154 0	99.73		
刺五加苷E	0.333 0	0.251 0	0.585 0	100.44	99.74	0.44
	0.333 0	0.251 0	0.584 0	100.00		
	0.333 0	0.251 0	0.583 5	99.80		
	0.333 0	0.251 0	0.582 5	99.43		
	0.333 0	0.251 0	0.582 7	99.53		
	0.333 0	0.251 0	0.582 0	99.22		
异嗪皮啶	0.094 5	0.054 2	0.149 0	100.60	100.20	0.44
	0.094 5	0.054 2	0.148 6	99.81		
	0.094 5	0.054 2	0.148 9	100.40		
	0.094 5	0.054 2	0.149 1	100.80		
	0.094 5	0.054 2	0.148 6	99.91		
	0.094 5	0.054 2	0.148 6	99.80		
槲皮素-3-鼠李糖苷	0.066 5	0.057 2	0.123 8	100.23	100.10	0.51
	0.066 5	0.057 2	0.123 6	99.84		
	0.066 5	0.057 2	0.124 3	101.10		
	0.066 5	0.057 2	0.123 6	99.82		
	0.066 5	0.057 2	0.123 8	100.20		
	0.066 5	0.057 2	0.123 5	99.76		

2.9 样品含量测定

取各批样品适量,分别按“2.2.2”项下方法制备供试品溶液,再按“2.1”项下色谱条件进样测定并计算含量,结果见表4。

3 讨论

本试验参考了文献报道的紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷含量测定时的检测波长,即210、240、265、300、340 nm。结果显示,在210~265 nm波长范围内异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷由于紫外吸收相应较低,检测限较高,且基线不平;在340~360 nm波长范围内刺五加苷E的检测限较高;而在300 nm波长下各成分基线稳定,检测限均能满足含量测定的要求,且各峰的峰形好,理论板数较

高。因此,以300 nm作为检测波长。

表3 刺五加根的加样回收率试验结果(n=6)

待测成分	样品含量, mg	加入量, mg	测得量, mg	加样回收率, %	平均加样回收率, %	RSD, %
紫丁香苷	0.546 2	0.614 0	1.157 0	99.50	99.85	0.73
	0.546 2	0.614 0	1.167 0	101.20		
	0.546 2	0.614 0	1.160 0	100.10		
	0.546 2	0.614 0	1.155 0	99.21		
	0.546 2	0.614 0	1.157 0	99.60		
	0.546 2	0.614 0	1.156 0	99.45		
绿原酸	0.982 0	0.574 0	1.562 0	101.10	100.8	0.52
	0.982 0	0.574 0	1.561 0	100.90		
	0.982 0	0.574 0	1.554 0	99.81		
	0.982 0	0.574 0	1.562 0	101.20		
	0.982 0	0.574 0	1.562 0	101.20		
	0.982 0	0.574 0	1.561 0	100.90		
刺五加苷E	0.336 7	0.251 0	0.590 5	101.10	101.1	0.62
	0.336 7	0.251 0	0.587 7	100.00		
	0.336 7	0.251 0	0.592 2	101.80		
	0.336 7	0.251 0	0.591 2	101.40		
	0.336 7	0.251 0	0.591 5	101.50		
	0.336 7	0.251 0	0.590 7	101.20		
异嗪皮啶	0.041 7	0.054 2	0.095 5	99.23	99.46	0.47
	0.041 7	0.054 2	0.095 5	99.25		
	0.041 7	0.054 2	0.096 1	100.40		
	0.041 7	0.054 2	0.095 5	99.22		
	0.041 7	0.054 2	0.095 5	99.32		
	0.041 7	0.054 2	0.095 5	99.31		

表4 样品含量测定结果(n=3, mg/g)

待测样品	样品批号	紫丁香苷	绿原酸	刺五加苷E	异嗪皮啶	槲皮素-3-鼠李糖苷
刺五加果	141001	2.517	2.329	1.332	0.378	0.266
	141002	2.514	2.314	1.330	0.381	0.273
	141003	2.527	2.311	1.345	0.374	0.262
刺五加根	141101	2.185	3.928	1.347	0.167	未检出
	141102	2.188	3.920	1.351	0.158	未检出
	141103	2.181	3.925	1.342	0.163	未检出

本试验首先采用了Waters ACQUITY UPLC BEH Amide (150 mm×2.1 mm, 1.7 μm)作为分离色谱柱,发现紫丁香苷在色谱柱上几乎不保留,与鞣质等极性较大的成分不能实现有效分离;后采用Waters ACQUITY UPLC HSS T₃ (150 mm×2.1 mm, 1.7 μm)作为分离色谱柱,发现紫丁香苷在色谱柱上保留时间延长,与其他成分实现了有效分离。所以,最后采用后者作为本试验的分离色谱柱。

本试验分别考察了甲醇-水、乙腈-水、甲醇-0.3%磷酸等流动相体系进行洗脱,结果发现样品中刺五加苷E与其他成分不能得到有效分离。而在采用乙腈-0.3%磷酸作为流动相体系进行洗脱时,峰形好且柱效高,通过优化二者比例确定了最佳的梯度洗脱条件。

本试验首次对刺五加果和根中的5种成分进行了含量测定,结果表明,长白山区野生刺五加果中紫丁香苷、绿原酸、刺五加苷E、异嗪皮啶和槲皮素-3-鼠李糖苷的含量均较高,与刺五加根相比前4种成分中仅绿原酸的含量较低,刺五加苷E的含量相当,异嗪皮啶的含量为刺五加根中含量的2倍;另外,刺五加根中未检出槲皮素-3-鼠李糖苷。结果提示,在用药时可考虑将刺五加果纳入刺五加药材中,不仅可扩大药源,同时也

盐酸左氧氟沙星与卡络磺钠在0.9%氯化钠注射液中的稳定性考察

魏秀美*(杭州市第一人民医院,杭州 310000)

中图分类号 R917;R969.3 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)12-1671-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.12.29

摘要 目的:探讨盐酸左氧氟沙星与卡络磺钠在0.9%氯化钠注射液中混合的稳定性,以期为二者的临床配伍使用提供一定的参考。方法:采用高效液相色谱法同时测定。色谱柱为Phenomenex Gemini C₁₈,流动相A为乙腈,流动相B为0.01 mol/L磷酸二氢铵溶液(用磷酸调pH至3.0)(采用梯度洗脱),流速为1.0 ml/min,检测波长为295 nm(盐酸左氧氟沙星)、364 nm(卡络磺钠),柱温为35 ℃,进样量为20 μl。考察二者在0.9%氯化钠注射液中混合后的含量、外观和溶液pH值的变化。结果:盐酸左氧氟沙星、卡络磺钠检测质量浓度线性范围分别为7.03~80.06、1.70~34.04 μg/ml($r=0.999\ 5$ 、 $0.999\ 8$);精密性、重复性试验的RSD<2.0%;加样回收率分别为98.75%~100.63%、98.00%~100.83%,RSD分别为0.65%、0.99%($n=9$);二者在0.9%氯化钠注射液中混合后常温放置6 h内,含量未见明显降低,混合溶液外观和pH值未见明显变化。结论:盐酸左氧氟沙星与卡络磺钠在0.9%氯化钠注射液中混合后,室温放置6 h内较稳定,临床可协同配伍使用。

关键词 高效液相色谱法;盐酸左氧氟沙星;卡络磺钠;0.9%氯化钠注射液;稳定性

Stability Analysis of Levofloxacin Hydrochloride and Carbazochrome Sodium Sulfonate in 0.9% Sodium Chloride Injection

WEI Xiumei(The First People's Hospital of Hangzhou, Hangzhou 310000, China)

ABSTRACT OBJECTIVE:To explore the stability of levofloxacin hydrochloride and carbazochrome sodium sulfonate in 0.9% Sodium chloride injection, and provide reference for their compatible use in clinic. METHODS:HPLC was performed on the column of Phenomenex Gemini C₁₈ with mobile phase A of acetonitrile and B of 0.01 mol/L Ammonium biphosphate solution (adjusted to pH 3.0 with phosphoric acid) (gradient elution) at a flow rate of 1.0 ml/min, the detection wavelength was 295 nm for levofloxacin hydrochloride and 364 nm for carbazochrome sodium sulfonate, temperature was 30 ℃, and the injection volume was 20 μl. The changes of contents, appearance and pH value of the solution in the mixture were investigated. RESULTS:The linear range was 7.03-80.06 μg/mL for levofloxacin hydrochloride($r=0.999\ 5$) and 1.70-34.04 μg/mL for carbazochrome sodium sulfonate($r=0.999\ 8$);RSDs of precision and reproducibility tests were no more than 2.0%;recoveries were 98.75%-100.63% and 98.00%-100.83%, and RSDs were 0.65% and 0.99%($n=9$), respectively. In normal temperature, the contents of levofloxacin hydrochloride and carbazochrome sodium sulfonate after mixing with 0.9% Sodium chloride injection within 6 h showed no significant decrease, and the appearance and pH value showed no obvious changes. CONCLUSIONS:The mixing of levofloxacin hydrochloride and carbazochrome sodium sulfonate with 0.9% Sodium chloride injection in room temperature is stable within 6 h, they can compatibly use synergistically in clinic.

KEYWORDS HPLC; Levofloxacin hydrochloride; Carbazochrome sodium sulfonate; 0.9% Sodium chloride injection; Stability

提高了刺五加果的利用率。

参考文献

- [1] 何景,曾沧江.中国植物志:第54卷[M].北京:科学出版社,1978:125.
- [2] 赵晓光,李红德.果用短梗五加人工栽培技术[J].山东林业科技,2009(1):85.
- [3] 郭军,孙宝俊,郑金萍.食品新资源刺五加的研究开发[J].中国食物与营养,2008,19(12):26.
- [4] 张萍.HPLC测定不同产地、不同生长年限刺五加药材中异嗪皮啶[J].药物分析杂志,2010,30(12):2433.
- [5] 姜文红,刘静,仲昭庆,等.HPLC法同时测定刺五加浸膏中3种有效成分的含量[J].药物分析杂志,2010,30(6):1145.
- [6] 胡广东,胡新海,宋铁兵.刺五加中刺五加苷E的含量测

定[J].黑龙江医药科学,2009,32(5):19.

- [7] Sandra A, Tania N, Sabine VM, et al. Quality control of roots of *Eleutherococcus senticosus* by HPLC[J]. *Phytochem Anal*, 2005, 16(1):55.
- [8] 刘起华,张莹,程会平.高效液相色谱法测定刺五加浸膏中异嗪皮啶的含量[J].时珍国医国药,2006,17(9):1616.
- [9] 曹建国,祖元刚,杨逢建.不同生境下刺五加金丝桃苷含量的季节变化[J].应用生态学报,2005,16(6):1007.
- [10] 胡樱,程明川,杭太俊,等.绿原酸和双黄连粉针剂中的成分绿原酸在大鼠体内的药动学比较[J].中国新药与临床杂志,2009,28(4):301.
- [11] 陈勇川,宋伟,刘松青.刺五加及其注射液中槲皮素的含量测定[J].中国药房,2002,13(3):165.

(收稿日期:2015-11-05 修回日期:2015-12-07)

(编辑:张静)

*药师。研究方向:临床药学。电话:0571-56005600